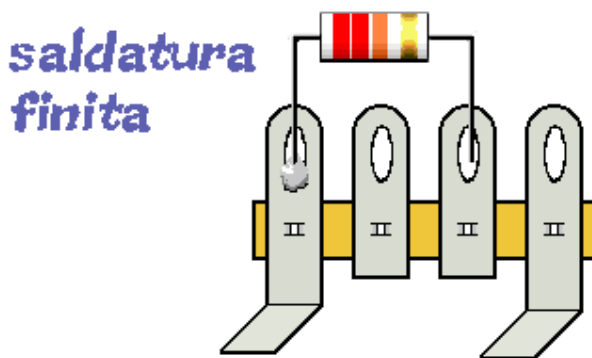
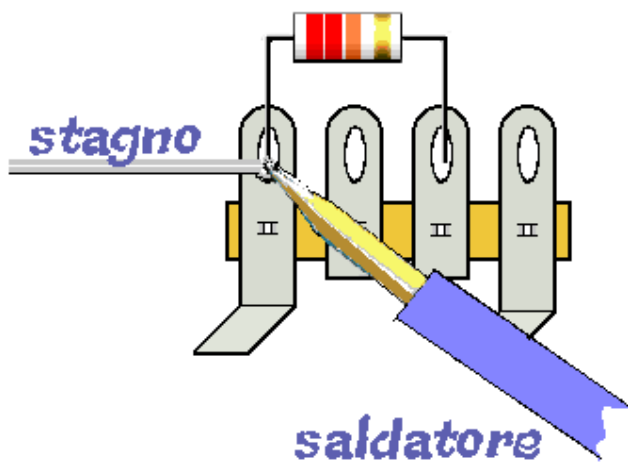


# La saldatura

La saldatura a stagno è il metodo usato in elettronica per collegare fra loro i diversi componenti di un circuito; essa ha due funzioni:

- 1) quella di realizzare la continuità elettrica;
- 2) quella di fissare meccanicamente i pezzi.

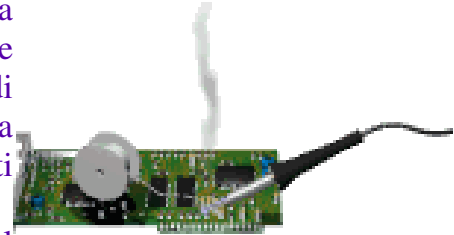


Si tratta di una tecnica molto semplice, ma che va praticata con cura se si vogliono evitare problemi che alla lunga diventano dei veri e propri rompicapo. Una saldatura mal fatta, o, come suol dirsi, "fredda", può causare malfunzionamenti di cui risulta poi difficile scoprire la causa. Supponiamo di voler saldare una resistenza sulla basetta portacontatti che si vede in figura. Per prima cosa, allo scopo di avere le mani libere, infiliamo negli appositi fori i terminali della resistenza, dopo averli un pò piegati, in modo che rimangano da soli nella giusta posizione. Prendiamo poi il filo di stagno, di quello che all'interno contiene la pasta disossidante: la perfetta pulitura delle parti da saldare è fondamentale per una buona riuscita. Tenendo il filo di stagno a contatto con le parti da saldare, accostiamo il saldatore in modo da fondere lo stagno: la pasta

liquida colerà sulle parti e contemporaneamente lo stagno andrà a depositarsi, ricoprendole. A questo punto, non abbiate fretta di scappare: insistete qualche secondo in più, fino a quando vedrete lo stagno perfettamente fuso e lucido. Non muovete assolutamente i pezzi mentre lo stagno si sta raffreddando, per non dare origine a crepe che potrebbero in seguito determinare un falso contatto fra i pezzi saldati. Non sempre è possibile disporre i pezzi nella giusta posizione e poi saldare; anzi, forse il più delle volte, è la stessa saldatura che tiene a posto i pezzi. Occorre allora imparare a tenere con due mani i pezzi da saldare, lo stagno e il saldatore! Buon divertimento.

La saldatura a stagno consente di fissare i componenti sulle basette per realizzare o riparare i circuiti. Capita spesso di trovare su riviste o nei negozi dei circuisti che bisogna solo assemblare per ottenere apparecchi elettronici che ci interessano: effetti di luce, timer, porte a infrarossi e molti altri. La saldatura è un processo delicato a causa delle alte temperature che vengono raggiunte tenere il saldatore a contatto con i componenti ne può compromettere il corretto funzionamento, tenendolo invece attaccato alla basetta si rischia che le piste di rame si stacchino via da questa I pezzi da saldare devono essere puliti e non ossidati, in caso contrario vanno raschiati con una taglierina o delle forbici, veli sottili di ossido possono essere rimossi con pasta da saldatura, ricordiamo che una piccola quantità di questa pasta è contenuta nell'anima del filo per saldare. Per fare una buona saldatura bisogna accostare per pochi secondi il saldatore ai due pezzi da saldare e poi avvicinarvi la lega saldante in modo che una goccia di stagno si depositi e saldi i due pezzi.

L'esito della saldatura dipende dalla temperatura del saldatore, infatti, se questo non è ben caldo o viene tenuto poco a contatto con lo stagno si ottiene una saldatura fredda che ha il tipico aspetto granuloso. La saldatura bombata invece detta anche saldatura grassa viene causata dal deposito di una eccessiva quantità di stagno, viceversa si ha la saldatura magra, entrambe pregiudicano il buon funzionamento del circuito che si va a realizzare per cui occorre togliere o aggiungere dello stagno. Qua l'aspetto della saldatura si presentasse a ciambella attorno al piedino del componente allora vuol dire che la saldatura non è avvenuta e bisogna rifare la saldatura magari provando ad usare la pasta per saldare. Qualora lo stagno colatto fosse in eccesso potete rimuoverlo con una delle tecniche che si usano per dissaldare. Prima di passare a saldare su circuiti da utilizzare conviene esercitarsi su materiale di scarto.



## Il saldatore:



Grazie a questo attrezzo possiamo portare la lega di stagno-piombo alla temperatura di fusione giusta e poter lavorare così comodamente con i circuiti e i componenti; per questo la buona qualità e l'efficienza dell'attrezzo giocano un ruolo molto importante per la realizzazione di un progetto e quindi va scelto con la massima attenzione.

Il saldatore raggiunge la temperatura utile grazie ad una resistenza interna che riscaldandosi trasmette il suo calore alla punta, la quale a sua volta lo trasmette allo stagno e al punto da saldare. La resistenza del saldatore è collegata mediante un cavo alla rete elettrica. È importante che la resistenza interna e i vari cavi di collegamento siano isolati elettricamente dalla punta metallica del saldatore per evitare

che una qualche scarica ad alto voltaggio possa danneggiare o il circuito o qualche componente. Questo inconveniente è piuttosto raro e solitamente colpisce i saldatori con molte ore di funzionamento.

Esistono vari tipi di saldatore diversificati dai costi e quindi dalle funzionalità:

tipo normale: le sue dimensioni dipendono dal calore che è in grado di sviluppare (normalmente ha una temperatura di 400 °C);

tipo normale con pulsante: ha le stesse caratteristiche del precedente con la differenza che un interruttore posto sul manico interrompe l'alimentazione facendo abbassare la temperatura (tra 240 e 270 °C);

tipo a bassa tensione: è caratterizzato dal fatto di essere alimentato attraverso un trasformatore e non direttamente dalla rete eliminando il pericolo di introdurre forti tensioni nel circuito su cui si sta lavorando. Normalmente è corredato da una manopola per scegliere la temperatura più idonea;

tipo a pistola o a riscaldamento rapido: questo saldatore riceve la corrente solo quando il pulsante viene premuto, provocando un rapido riscaldamento della punta. Questo tipo di saldatore presenta lo svantaggio di essere ingombrante ma è molto utile per fondere quantità elevate di stagno.

Bisogna, inoltre, aggiungere che la parte più delicata del saldatore è la punta. Le punte sono costruite in rame. Poi subiscono un trattamento che riduce al minimo l'ossidazione e la corrosione dovuta alla pasta per saldare presente nello stagno.

Bisogna mantenere sempre pulita la punta perché una punta di rame ossidata non sarebbe in grado di trasmettere tutto il calore che riceve dalla resistenza. Ciò produce un'insufficienza di calore nella zona da saldare e di conseguenza una cattiva saldatura. Per ovviare a questo inconveniente bisogna munirsi di una spugnetta, inumidita con acqua, per poter ripulire la punta dai residui della stagnatura. In questo modo non si formerà quello strato superficiale di ossidazione che fungendo da isolante termico abbassa la potenza del ferro.



## GUIDA PER SALDARE E DISSALDARE A REGOLA D'ARTE

Questa guida sarà un utile strumento a chi inizia a saldare i componenti elettronici.

Se avete poca o nessuna esperienza sull'uso del saldatore, si raccomanda di fare un pò di pratica usando componenti surplus e una basetta di rame pulita prima di affrontare l'assemblaggio di un circuito vero.

## INTRODUZIONE

Saldare e dissaldare è l'operazione manuale più frequente in un laboratorio d'Elettronica.

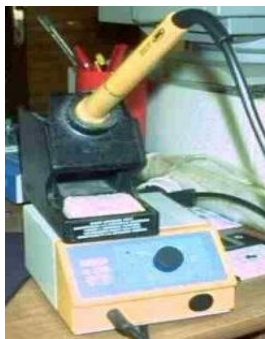
Saper effettuare queste operazioni è di estrema importanza per concludere con successo le proprie realizzazioni o le riparazioni di apparecchiature elettroniche.

L'attrezzatura di base è relativamente poco costosa e alla portata di tutti, ma bisogna saper scegliere un buon saldatore.

Spendere qualche soldo in più nell'acquisto del saldatore è un investimento sicuramente che ripagherà nel futuro.

Per iniziare bisogna munirsi dei seguenti materiali:

- UNA STAZIONE SALDANTE CON CONTROLLO DELLA TEMPERATURA
- UN ROTOLO DI STAGNO 60/40 PER ELETTRONICA
- UNA POMPETTA ASPIRA-STAGNO
- UNA CALZA DI RAME PER DISSALDARE



Saper saldare bene è la prima capacità richiesta all'hobbista per portare a termine la realizzazione di un progetto.

Una saldatura fredda potrebbe compromettere il funzionamento del circuito e in molti casi diventa difficile trovare la posizione della connessione fasulla.

Per poter lavorare correttamente bisogna:

- **Disporre dell'attrezzatura adatta allo scopo**
- **Conoscere la metodologia da adottare**
- **Esercitarsi a lungo per affinare la tecnica**

In fondo lo scopo della saldatura è quello di unire due parti metalliche in maniera da avere una perfetta tenuta meccanica e conducibilità elettrica.

Ciò viene realizzato usando un saldatore elettrico e un filo di lega stagno-piombo adatto allo scopo.

Sembrerebbe abbastanza semplice, ma in realtà le variabili in gioco da controllare sono molteplici.

- **La perfetta pulizia delle parti da saldare e della punta del saldatore**
- **La dimensione e la temperatura della punta del saldatore**
- **Il tempo impiegato a riscaldare le parti da connettere**
- **La dimensione del filo e la qualità della lega usata per saldare**
- **Il tempo impiegato per sciogliere la lega saldante e la quantità di stagno impiegata**
- **Il tempo totale durante il quale i componenti elettronici sono soggetti a riscaldamento per evitare il danneggiamento dei medesimi**
- **Le tecniche impiegate per evitare le scariche elettrostatiche che potrebbero distruggere i componenti attivi più sensibili**

All'inizio è necessario procurarsi un buon saldatore, preferibilmente una stazione saldante con controllo della temperatura.

---

## **STAZIONE SALDANTE**

---

L'acquisto del saldatore non è un'operazione semplice.

In commercio si trovano molteplici soluzioni da quelle economiche ad alcune molto costose.

Tenendo conto che un buon saldatore dura parecchi anni e che normalmente si deve operare su componenti molto delicati, vale la bene di spendere bene la prima volta.

Il consiglio è quello di acquistare una stazione saldante con controllo elettronico della temperatura.

Le case costruttrici più note sono da preferirsi, poiché dispongono anche dei pezzi di ricambio e di varie punte e accessori che possono essere acquistati successivamente alla bisogna.

La stazione saldante dovrebbe essere a bassa tensione isolata dalla rete elettrica, con presa di terra per eliminare le cariche elettrostatiche ed evitare così di danneggiare i componenti più delicati.

Quest'ultime risultano estremamente dannose per alcuni componenti quali FET e circuiti CMOS.

Le punte del saldatore sono anch'esse di fondamentale importanza.

Vanno scelte della giusta dimensione in relazione al lavoro da compiere e vanno mantenute pulite.

Nella saldatura non usate mai la pasta salda.

Lo stagno da usare contiene già una sostanza disossidante adatta per i circuiti elettronici.

Le punte vanno pulite usando il filo di stagno che bruciando fonde il disossidante contenuto nell'anima del filo e pulisce la punta.

Durante la fusione del disossidante si può notare il classico filo di fumo che esce dalla punta del saldatore.

Questo è il segno che il disossidante sta facendo il suo lavoro.

Per concludere la pulizia della punta del saldatore, togliere l'eccesso di stagno con l'apposita spugnetta bagnata fornita in dotazione.

Quando è caldo e non viene usato, il saldatore va inserito nell'apposito supporto a spirale e non va mai lasciato incustodito sul tavolo evitando così il rischio di bruciare qualche oggetto o procurarsi fastidiose ustioni.

---

## FILO DI STAGNO

---

Il filo di stagno per saldare è un altro dei componenti fondamentali per ottenere un buon lavoro.

Non acquistate lo stagno in ferramenta, ma soltanto nei negozi di componenti elettronici, poichè quello per uso elettronico è speciale e anche abbastanza costoso.

La lega usata è composta dal 60% di stagno e 40% di piombo e l'anima contiene una sostanza disossidante che lascia sulla superficie dello stampato uno strato lucido che si sfalda come il vetro.

Per l'uso normale usare un diametro da 0,8-1 mm.

La temperatura di fusione di questa lega è intorno ai 250 °C, mentre quella del disossidante intorno ai 300 °C.

La punta del saldatore va tenuta intorno ai 350-380 °C.

Aumentare la temperatura anche a più di 400 °C quando bisogna operare su grossi componenti e non mantenere questa temperatura troppo a lungo quando non serve per evitare un consumo prematuro della punta del saldatore.

Dimenticavo! Non grattate le punte con la lima o con la carta vetrata per non togliere il materiale di rinforzo che si trova sul supporto di rame.

In caso contrario le punte durano pochissimo!

Per punte sottili non esercitate una pressione troppo elevata sulla punta stessa per evitare di piegarla e magari rovinarla.

L'importante è il contatto con il reoforo, la piazzola e la superficie che viene toccata dalla punta.

La pressione non aumenta la capacità di trasferimento del calore.

L'estremità della punta del saldatore deve essere sempre impregnata di stagno perchè possa funzionare al meglio.

Appena acquistato il saldatore o quando viene montata una punta nuova, bisogna subito ricoprirlo di un sottile strato di stagno per una lunghezza di 2-3 mm tutta intorno.

Una volta ripulita con la spugnetta bagnata, la punta deve risultare liscia e di un colore argento splendente.

Ora il saldatore è pronto all'uso.

Con questi accorgimenti, tenendo sempre la punta pulita, la durata del saldatore è praticamente eterna.

---

## **POMPETTA ASPIRA-STAGNO**

---

Per le operazioni di dissaldatura è opportuno munirsi di una pompetta aspira-stagno.

È un accessorio utile e indispensabile e dal costo estremamente contenuto (intorno ai 7-10 Euro).

Ogni tanto la punta di plastica della pompetta va sostituita per ripristinare la funzionalità come aspiratore.

In alcuni casi bisogna procedere alla pulizia della punta della pompetta quando lo stagno aspirato ostruisce il foro di aspirazione rendendo l'utensile inefficace.

---

## **CALZA METALLICA**

---

La calza metallica è un altro importante ausilio per le operazioni di dissaldatura e va considerata come ausilio alla pompetta.

La pompetta viene usata per aspirare quantità di stagno più consistenti, mentre la calza è utile per ripulire perfettamente i fori e le piazzole dello stagno residuo.



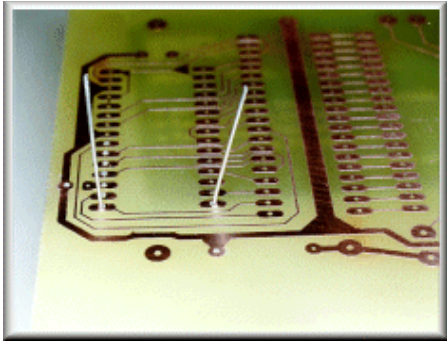
---

## COME SI PROCEDE ALLA SALDATURA

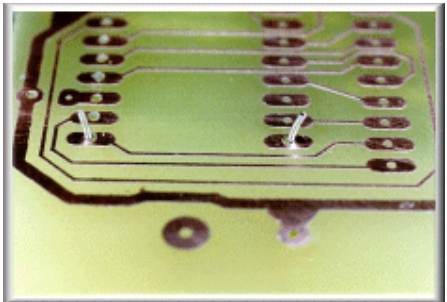
---



Prima di tutto pulire perfettamente le parti da saldare dallo sporco, l'ossido e il grasso. Le piazzole del circuito stampato vanno lucidate con una gomma abrasiva, mentre i reofori dei componenti vanno grattati energicamente nel punto dove dovrà colare lo stagno, specialmente se sono particolarmente ossidati.



Inserire i reofori nei fori piegandoli leggermente verso l'esterno per ottenere una minima stabilità meccanica onde evitare che il componente possa muoversi durante il processo di saldatura.

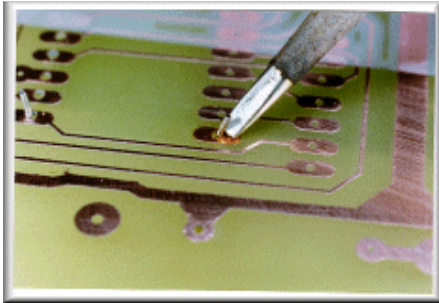


Tagliare la parte eccedente dei reofori lasciandoli sporgere per circa 2-3 mm di lunghezza dalla superficie del circuito stampato.

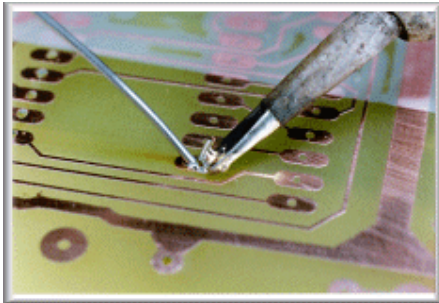


Dopo aver portato la punta del saldatore alla corretta temperatura (350 °C circa), aggiungere un pò di stagno sulla punta affinché l'antiossidante contenuto nella lega di rame elimini le impurità. Attendere qualche secondo in maniera che il disossidante bruciando faccia il suo lavoro. Pulire la punta del saldatore sulla spugnetta inumidita togliendo lo stagno fuso in modo da renderla perfettamente liscia e lucida.

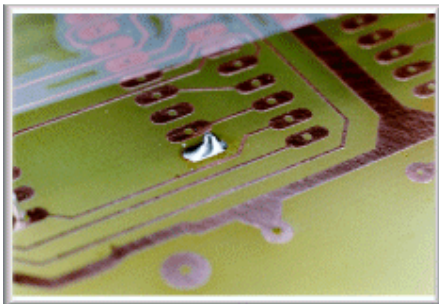




Riscaldare le parti da saldare toccandole fermamente e contemporaneamente con la punta del saldatore per meno di un secondo.

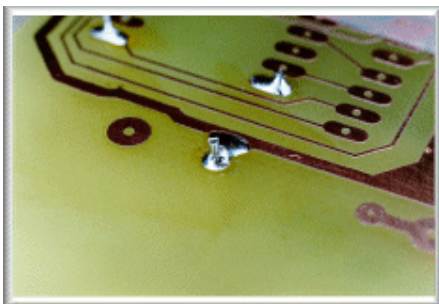


Senza togliere la punta del saldatore portare la lega di stagno a contatto del saldatore fino a scioglierne una quantità sufficiente a creare un'adeguata copertura. Aspettare due o tre secondi che lo stagno si sciogla ed espanda uniformemente. Togliere la punta del saldatore e riporla nell'apposito alloggiamento. Attendere per qualche secondo perché lo stagno condensi e si raffreddi. Durante questa fase non muovere il componente e la basetta.



A questo punto controllare il risultato.

La goccia di stagno deve avere un bel colore brillante, essere completamente liscia ed aderire perfettamente sia ai bordi del reoforo del componente che al di sotto sulla piazzola.

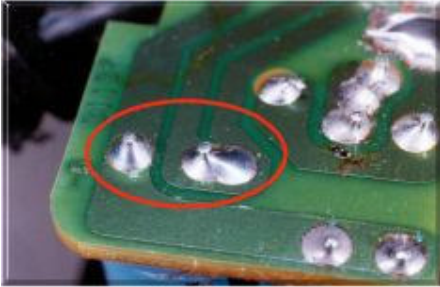


Nella foto sovrastante si può notare che la saldatura più in basso risulta irregolare, opaca e screpolata. È la classica saldatura fredda. Va sicuramente rifatta! A questo punto l'operazione più opportuna è quella di rimuovere completamente tutto lo stagno con il saldatore e il succhiastagno (Vedi successivamente le tecniche di dissaldatura). Pulire se necessario le parti da saldare e ripetere l'operazione di saldatura dall'inizio.

---

## COME SI PROCEDE ALLA DISSALDATURA

---



Come esempio in figura, le due saldature devono essere rimosse per togliere il condensatore guasto sottostante.



Se usate un aspira-stagno a pompetta, assicuratevi che essa sia carica e pronta all'uso.

Riscaldare la saldatura per un paio di secondi per fondere lo stagno.



Tenendo la punta del saldatore ancora sulla saldatura, accostate il più possibile la punta della pompetta allo stagno da aspirare e premete il bottone che fa scattare la molla dello stantuffo.

Ripetere l'operazione se necessario.



La prima saldatura è stata rimossa.

Ora proviamo a togliere la seconda utilizzando la calza di rame.



Accostare alla saldatura ancora fredda un pezzo di calza abbastanza lungo.

Appoggiare la punta del saldatore premendo la calza verso la saldatura.

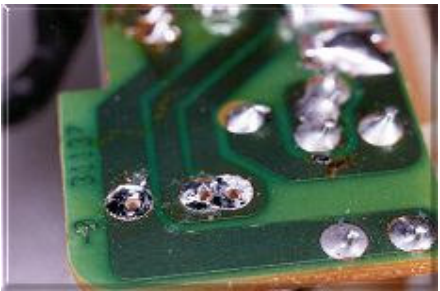


Appena riscaldata sia la calza che la saldatura, lo stagno dovrebbe essere risucchiato dal rame della calza per capillarità.

Non indugiare troppi secondi sulla piazzola per evitare di danneggiarla.



Rimuovere il componente e, se necessario, riscaldare di nuovo le piazzole per sciogliere qualche residuo di stagno che tiene ancora unito il reoforo alla piazzola di rame.

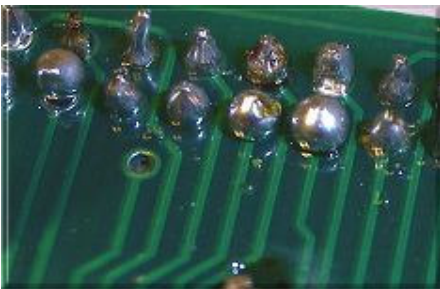


Ripulire le piazzole togliendo lo stagno in eccesso, usando magari il succhia-stagno o la calza.

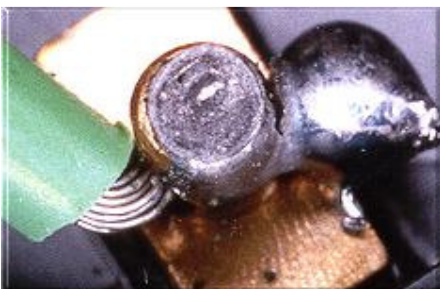
Qualora la rimozione dello stagno fosse difficoltosa, rifare la saldatura e ripetere la procedura di asportazione dello stagno per liberare completamente i fori.

Non vi resta che fare un pò di esercizio per acquisire la pratica necessaria, utilizzando magari delle vecchie piastre da buttare.

Di seguito viene riportata una galleria fotografica di saldature oscure così potrete giudicare la bontà del vostro operato.



Le palline sono indice di una saldatura fredda con troppo stagno. Rimuovere lo stagno e ripetere il processo di saldatura.



Esempio di saldatura *ignobile*.

Senza commenti!

Saldare e dissaldare è l'operazione manuale più frequente in un laboratorio di radio.

Saper effettuare queste operazioni è di estrema importanza per concludere con successo le proprie realizzazioni o le riparazioni di apparecchiature elettroniche.

L'attrezzatura di base è relativamente poco costosa e alla portata di tutti, ma bisogna saper scegliere un buon saldatore.

Spendere qualche soldo in più nell'acquisto del saldatore è un investimento sicuramente che ripagherà nel futuro.

Per iniziare bisogna munirsi dei seguenti materiali:

- 🔧 UN SALDATORE PREFERIBILMENTE ALIMENTATO TRAMITE TRASFORMATORE
- 🔧 UN ROTOLO DI STAGNO 60/40 PER ELETTRONICA
- 🔧 UNA POMPETTA ASPIRA-STAGNO
- 🔧 UNA CALZA DI RAME PER DISSALDARE

Lo scopo della saldatura è quello di unire due parti metalliche in maniera da avere una perfetta tenuta meccanica e conducibilità elettrica.

Ciò viene realizzato usando un saldatore elettrico e un filo di lega stagno-piombo adatto allo scopo.

Sembrerebbe abbastanza semplice, ma in realtà le variabili in gioco da controllare sono molteplici.

- 🔧 La perfetta pulizia delle parti da saldare e della punta del saldatore
- 🔧 La dimensione e la temperatura della punta del saldatore
- 🔧 Il tempo impiegato a riscaldare le parti da connettere
- 🔧 La dimensione del filo e la qualità della lega usata per saldare
- 🔧 Il tempo impiegato per sciogliere la lega saldante e la quantità di stagno impiegata
- 🔧 Il tempo totale durante il quale i componenti elettronici sono soggetti a riscaldamento per evitare il danneggiamento dei medesimi
- 🔧 Le tecniche impiegate per evitare le scariche elettrostatiche che potrebbero distruggere i componenti attivi più sensibili

Sicuramente nei primi esperimenti che condurremo non vi sarà problema di componenti sensibili a cariche elettrostatiche ma è bene acquistare un saldatore ( va benissimo per esempio uno alimentato tramite trasformatore di rete ) che possa essere utilizzato anche in futuro.

Tenete conto che :

Nella saldatura non usate mai la **pasta salda**.

Lo stagno da usare contiene già una sostanza disossidante adatta per i circuiti elettronici.



Le punte vanno pulite usando il filo di stagno che bruciando fonde il disossidante contenuto nell'anima del filo e pulisce la punta.

Durante la fusione del disossidante si può notare il classico filo di fumo che esce dalla punta del saldatore.

Questo è il segno che il disossidante sta facendo il suo lavoro.

Per concludere la pulizia della punta del saldatore, togliere l'eccesso di stagno con l'apposita spugnetta bagnata fornita in dotazione.

**Quando è caldo e non viene usato, il saldatore va inserito nell'apposito supporto a spirale e non va mai lasciato incustodito sul tavolo evitando così il rischio di bruciare qualche oggetto o procurarsi fastidiose ustioni. Precauzione indispensabile sempre e a maggior ragione se sono presenti bambini.**

Il filo di stagno per saldare è un altro dei componenti fondamentali per ottenere un buon lavoro.

Non acquistate lo stagno in ferramenta, ma soltanto nei negozi di componenti elettronici, poiché quello per **uso elettronico** è speciale e anche abbastanza costoso.

La lega usata è composta dal 60% di stagno e 40% di piombo e l'anima contiene una sostanza disossidante che lascia sulla superficie dello stampato uno strato lucido che si sfalda come il vetro.

Per l'uso normale usare un diametro da 0,8-1 mm.

La temperatura di fusione di questa lega è intorno ai 250 °C, mentre quella del disossidante intorno ai 300 °C.

L'estremità della punta del saldatore deve essere sempre impregnata di stagno perché possa funzionare al meglio.

Appena acquistato il saldatore o quando viene montata una punta nuova, bisogna subito ricoprirlo di un sottile strato di stagno per una lunghezza di 2-3 mm tutta intorno.

Una volta ripulita con la spugnetta bagnata, la punta deve risultare liscia e di un colore argento splendente.

Ora il saldatore è pronto all'uso.

Con questi accorgimenti, tenendo sempre la punta pulita, la durata del saldatore è praticamente eterna.

Prima di tutto pulire perfettamente le parti da saldare dallo sporco, l'ossido e il grasso.

Dopo aver portato la punta del saldatore alla corretta temperatura (350 °C circa), aggiungere un pò di stagno sulla punta affinché l'antiossidante contenuto nella lega di rame elimini le impurità.

Attendere qualche secondo in maniera che il disossidante bruciando faccia il suo lavoro.

Pulire la punta del saldatore sulla spugnetta inumidita togliendo lo stagno fuso in modo da renderla perfettamente liscia e lucida.

Riscaldare le parti da saldare toccandole fermamente e contemporaneamente con la punta del saldatore per meno di un secondo. Senza togliere la punta del saldatore portare la lega di stagno a contatto del saldatore fino a scioglierne una quantità sufficiente a creare un'adeguata copertura. Aspettare due o tre secondi che lo stagno si sciolga ed espanda uniformemente. Togliere la punta del saldatore e riporla nell'apposito alloggiamento. Attendere per qualche secondo perché lo stagno condensi e si raffreddi.

La goccia di stagno deve avere un bel colore brillante, essere completamente liscia ed aderire perfettamente sia ai bordi del componente.